



# HR-combiketel

Een hoogrendement-combiketel of HR-combiketel is een warmtetechniek voor de productie van ruimteverwarming en warm tapwater. De HR-combiketel verwarmt water door aardgas of groen gas te verbranden.

De pomp bij de ketel verplaatst het verwarmde water naar het afgiftesysteem in de woning. Nadat het water door het afgiftesysteem is gestroomd, komt het afgekoelde water weer terug naar de ketel en wordt het opnieuw verwarmd. Voor het maken van warmtapwater wordt koud water uit de waterleiding verwarmd. Dit warme water wordt naar de tappunten vervoerd.

**Ruimteverwarming**

Afgifte: HT en LT

Buffervat nodig: nee

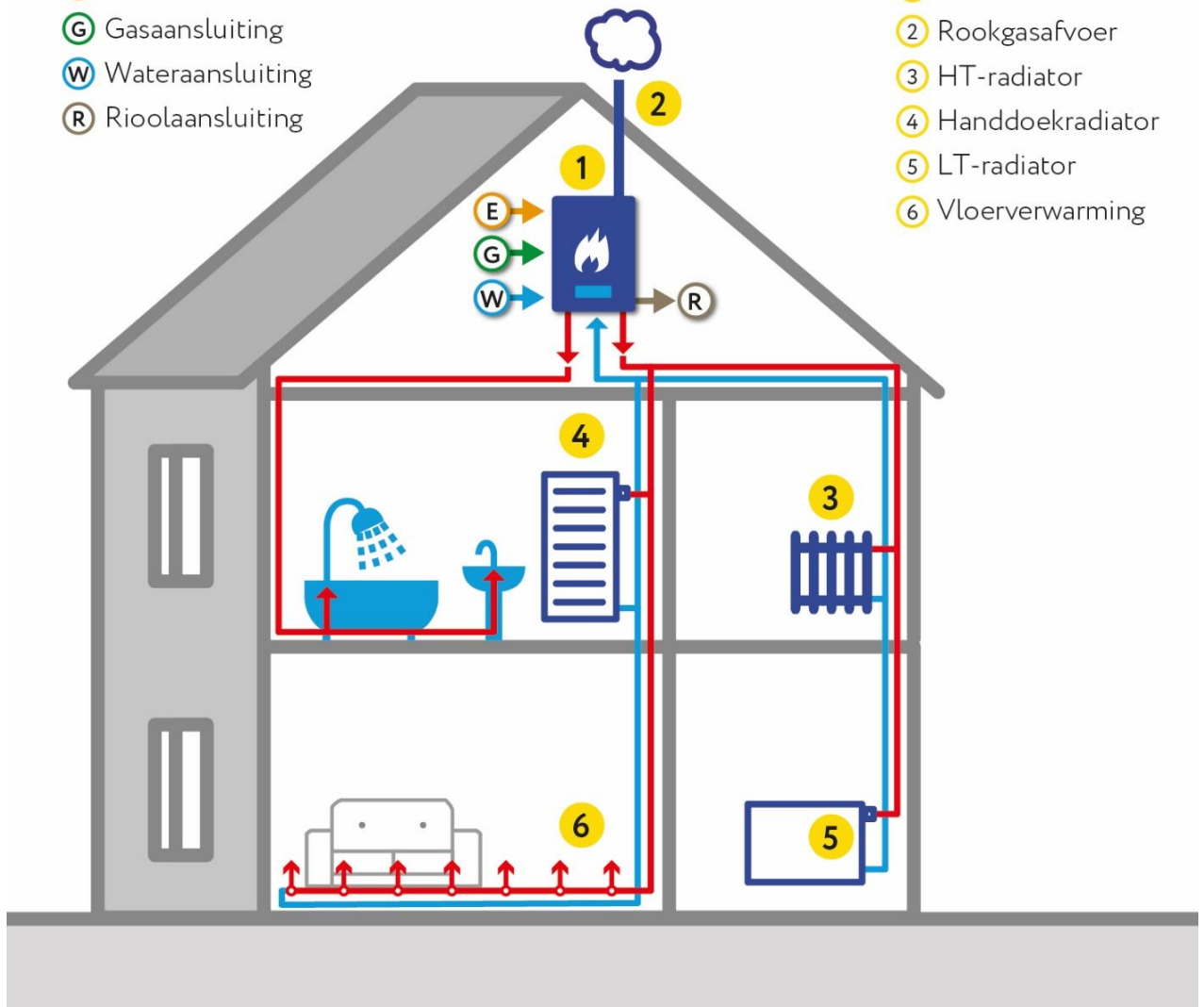
**Warmtapwater**

Buffervat nodig: nee

- E** Elektriciteitsaansluiting
- G** Gasaansluiting
- W** Wateraansluiting
- R** Riolaansluiting

## LEGENDA

- 1** HR-combiketel
- 2** Rookgasafvoer
- 3** HT-radiator
- 4** Handdoekradiator
- 5** LT-radiator
- 6** Vloerverwarming





## VARIANTEN

Veel HR-combiketels zijn van het type doorstroomketel. Dit betekent dat de ketel warmtapwater gaat maken op het moment dat je de kraan opendraait. HR-combiketels kunnen ook een (kleine) ingebouwde boiler (opslagvat) hebben, waar tijdelijk warm water in wordt opgeslagen. Op het moment dat je de kraan opendraait wordt eerst warm water uit deze boiler gehaald. Hierdoor gaat het leveren van warmtapwater sneller en hoeft de HR-ketel niet steeds op te starten en gas te verbruiken als je de kraan even opendraait.



## DUURZAAMHEID

HR-combiketels zijn relatief energiezuinig, omdat ze de condensatiewarmte uit de rookgassen kunnen benutten. Door aardgas te vervangen door groengas kan de HR-combiketel CO<sub>2</sub>-neutraal worden gemaakt.



## HUIDIGE STATUS

In Nederland wordt bijna 85% van de woningen verwarmd met centrale verwarming<sup>1</sup>. En voor 75% van de woning geldt dat zij hier een HR-ketel voor gebruiken<sup>2</sup>. De resterende 10% wordt dus ingevuld door Verbeterd- of Conventioneelrendementsketels (VR of CR). Woningen zonder centrale verwarming worden verwarmd met bijvoorbeeld warmtenetten of losse gaskachels.



## RENDEMENT

HR-combiketels zijn energiezuinig, omdat ze bijna alle warmte uit de verbranding van gas benutten. Ze kunnen zelfs extra warmte halen uit de rookgassen. Dit zorgt vooral voor een hoog rendement voor ruimteverwarming. Het rendement van de bereiding van warmtapwater is erg afhankelijk van het gebruik. Hoe vaker je de kraan aan- en uitdraait, hoe meer warmte er verloren gaat en hoe lager het totale rendement wordt.

Tabel 1: Gemiddelde rendement over een heel jaar uitgaande van hogetemperatuurafgifte

Type warmtevraag	Rendement
Ruimteverwarming	104% <sup>3</sup>
Warmtapwater	72% <sup>4</sup>

Het gemiddelde rendement over een heel jaar hangt verder af van:

- Retourtemperatuur CV; Maximaal rendement bij retourtemperatuur water onder de 55 °C.
- Het modulerend vermogen van de ketel; Maximaal rendement als ketel kan moduleren<sup>5</sup>.
- Goed onderhoud van de ketel; Schone branders leveren meer warmte dan vervuilde en het opnieuw laten instellen van de thermostaat kan het rendement verhogen.
- Bij beter geïsoleerde woningen speelt het rendement van het tapwater een grotere rol. Dit komt omdat de warmtevraag van de woning afneemt, maar de vraag naar warmtapwater niet. In verhouding wordt er dus meer energie gebruikt voor warmtapwater.

<sup>1</sup> Bron: [www.woononderzoek.nl/jive](http://www.woononderzoek.nl/jive)

<sup>2</sup> Bron: Min.BZK (rapport: Cijfers voortgang uitfasering open-verbrandingstoestellen, 2016)

<sup>3</sup> Bron: ACM.

<sup>4</sup> Bron: ACM.

<sup>5</sup> Moduleren betekent dat de ketel niet altijd vol aan- of uitstaat. De warmte die de ketel levert wordt afgesteld op de vraag.



## ENERGIEVERBRUIK

Tabel 2. Gemiddeld energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot t.b.v. ruimteverwarming

Energielabel <sup>6</sup>	Warmtevraag ruimteverwarming (GJ/woning/jaar) <sup>7</sup>	Gasverbruik t.b.v. ruimteverwarming (m <sup>3</sup> /woning/jaar)	CO <sub>2</sub> -uitstoot t.g.v. ruimteverwarming (kg CO <sub>2</sub> /woning/jaar) <sup>8</sup>
A++	27,4	830	1.480
A/A+	30,5	930	1.660
B	35,3	1.070	1.900
C	44,8	1.360	2.420
D	55,0	1.670	2.970
E	62,9	1.910	3.400
F	64,5	1.960	3.490
G	65,3	1.980	3.520

Gebruiksoppervlak woning: 120 m<sup>2</sup> BVO<sup>9</sup>.

Tabel 3. Gemiddeld energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot t.b.v. warmtapwater

Aantal personen	Warmtevraag warmtapwater (GJ/woning/jaar)	Gasverbruik t.b.v. warmtapwater (m <sup>3</sup> /woning/jaar) <sup>10</sup>	CO <sub>2</sub> -uitstoot t.g.v. warmtapwater (kg CO <sub>2</sub> /woning/jaar)
1	4,0	180	320
2	8,0	350	620
3	12,0	530	940
4	16,0	700	1.250
5	20,0	880	1.570

Een HR-ketel gebruikt, naast aardgas, ook wat elektriciteit. Dit is nodig voor het opstarten van de ketel en het rondpompen van het water. Het elektriciteitsverbruik van een HR-combiketels ligt rond de 200 kWh/jaar.<sup>11</sup>



## KOSTEN (INCL. BTW)<sup>12</sup>

- **Aanschaf:** € 1.500-3.000,- (inclusief montage; de CW-klasse bepaald in sterke mate de kosten: CW6 is duurder dan CW3)
- **Onderhoud:** € 100,- per jaar (op basis van een servicecontract)<sup>13</sup>
- **Subsidie:** Geen.
- **Energie:** Ca. € 1.130,- per jaar aan ruimteverwarming en warmtapwater voor een woning met energielabel B en een 4-persoonshuishouden
- **Aansluiting:** € 145,- tot € 220,- per jaar (bij een gasverbruik 500 m<sup>3</sup> t/m 4.000 m<sup>3</sup> per jaar)<sup>14</sup>

<sup>6</sup> Het energielabel wordt bepaald op basis van de schilisolatie en eventuele andere duurzame oplossingen in of op een woning, zoals zonnepanelen. In deze factsheets gaan we ervan uit dat het energielabel enkel gebaseerd is op de schilisolatie.

<sup>7</sup> Op basis van gegevens gasverbruik 'Cijfers over Wonen en Bouwen 2013', Min. BZK.

<sup>8</sup> Emissiekengetal aardgas: 1,89 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> (bron: www.milieubarometer.nl).

<sup>9</sup> Gemiddeld oppervlak woning in Nederland (CBS).

<sup>10</sup> Bron: ECN (Rapport: Kentallen warmtevraag woningen, 2009).

<sup>11</sup> Bron: Energietrends 2016, ECN, Energie-Nederland en Netbeheer Nederland, 2016.

<sup>12</sup> Bron: Milieu Centraal.

<sup>13</sup> Bron: Consumentenbond; gemiddelde prijs voor een jaarlijks onderhoudscontract.

<sup>14</sup> Bron: www.vastelastenbond.nl.



## LEVENSDUUR

± 15 jaar<sup>15</sup>



## EISEN AAN/KENMERKEN VAN WONING

### Infrastructuur:

- Aansluiting op het elektriciteitsnet
- Aansluiting op het waternet
- Aansluiting op het gasnet
- Aansluiting op de riolering t.b.v. condenswaterafvoer

### Isolatie:

- Geen eisen aan isolatie.

### Type afgiftesysteem:

- Hogetemperatuurradiatoren of lagetemperatuurafgifte (zoals vloerverwarming) mogelijk.

### Ruimte in en om woning:

- Hogetemperatuurradiatoren of lagetemperatuurafgifte (zoals vloerverwarming) mogelijk.
- Ruimte in en om woning:
- De HR-combiketel, met een gemiddelde afmeting van 70 cm x 40 cm x 30 cm (h x b x d), moet ergens in de woning, garage of schuur worden opgehangen
- Er moet een rookgasafvoer aanwezig zijn of gemaakt worden.



## VOORDELEN

- In het merendeel van de bestaande woningen makkelijk toepasbaar, omdat daar op dit moment al een HR-ketel in zit.
- Robuust; levert nagenoeg zonder problemen altijd voldoende warmte.
- Kan gebruik maken van een hernieuwbare energiebron en reduceert in dat geval het gebruik van fossiele brandstoffen.



## WETENSWAARDIGHEDEN

- Elke 2 jaar onderhoud aan ketel zorgt voor een langere levensduur, minder storingen en een beter rendement.
- De CW-waarde (Warm Water waarde) bepaalt hoeveel warm water van een bepaalde temperatuur per minuut uit de HR-ketel komt. Hoe hoger de CW-waarde, hoe meer warm water je tegelijk in huis kunt gebruiken, zie Tabel 3. De gewenste hoeveelheid warm tapwater bepaalt het vermogen van de HR-combiketel. Sinds 2015 staat op het energielabel van de HR-combiketel de hoeveelheid warm water aangegeven met de letters S (small), M (medium), L (large) en XL (extra Large).

Tabel 4. Tapwaterhoeveelheid per CW-waarde bij water van 38 °C<sup>16</sup>

CW waarde	Gemiddeld vermogen ketel <sup>17</sup>	Hoeveelheid warm water	Warm water in keuken en badkamer
CW 3 (S)	20 kW	10,0 liter/minuut	Niet tegelijk
CW 4 (M)	24 kW	13,5 liter/minuut	Beperkt tegelijk
CW 5 (L)	31 kW	16,0 liter/minuut	Beperkt tegelijk
CW 6 (XL)	33 kW	22,0 liter/minuut	Tegelijk

<sup>15</sup> Bron: Consumentenbond.

<sup>16</sup> Bron: Vereniging Eigen Huis

<sup>17</sup> Op basis van huidig aanbod HR-combiketels